

3.6 Vypnutí fonendoskopu ("Stand-by-Modus")

Po přibližně 60 sekundách po sejmutí přístroje z těla pacienta a v případě, že nedojde ke stisknutí žádného tlačítka, se CADI přepne do "Stand-by-Modu". Tím se šetří proud a prodlužuje životnost baterií. Displej se vypne. Stisknutím tlačítek - a + se může "Stand-by-Modus" oddálit.

Novým stisknutím tlačítka **M** se fonendoskop zase "probudí".

3.7 Jak zabránit rušení při přiložení na tělo

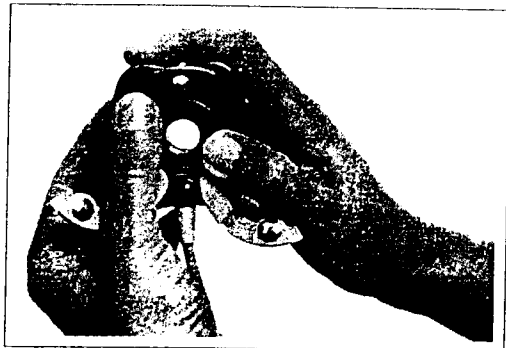
Stejně jako u klasického membránového fonendoskopu dochází i při přiložení elektronického fonendoskopu na kůži, při změnách přitlaku a při posouvání po kůži ke vzniku "praskavých zvuků", které mají charakter rázů a jsou podstatně hlasitější než srdeční zvuky.

U běžného membránového fonendoskopu mohou tyto "tympanové" zvuky poukazovat na traumatické, u elektronického fonendoskopu vedou k rušivému přehlušení zesilovače ("praskání").

Proto zesilování zvuku u CADI začíná teprve po rozpoznání kontaktu s kůží a teprve po určitém časovém zpoždění. Během této doby by se měla uklidnit ruka a ustálit poloha fonendoskopu (třes vyšetřujícího).

3.8 Výměna membrány

Membrána, která je pro CADI dimenzována a optimalizována, může být vyjmuta pro čištění a vyměněna. Obrázek znázorňuje upevnění membrány.



4 CADI jako EKG monitor

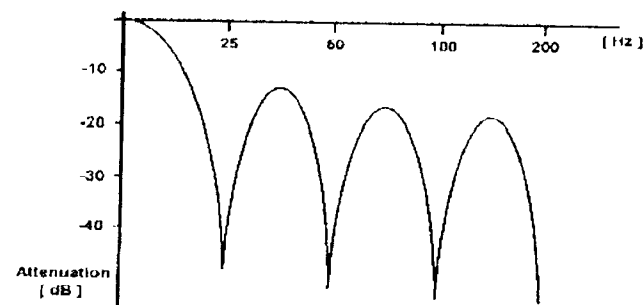
4.1 Technická data EKG monitoru

CADI má zabudovány 3 elektrody, 2 z nich jsou vysunovatelné, aby mohl být vytvořen správný Einthovenův trojúhelník pro odvod signálů.

EKG může být na displeji zobrazeno zároveň při poslouchání srdečních zvuků.

➤ Vstupní odpor zesilovače	cca 100 Mohm
➤ Frekvence cejchu	400 Hz
➤ Rozsah EKG signálu	0.5.....10 mV
➤ Citlivost zobrazení	2.5, 5, 10, 20 mm / mV
➤ Grafický displej	64 x 96 bodů
➤ 3 časová zobrazení	4, 2, 1 s / obrázek = max 0,01 s na bod displeje

Frekvenční diagram EKG zobrazení CADI



Obr: 8 Frekvenční diagram EKG filtrů

4.2 Ovládání s elektrodami a tlačítky

EKG se ovládá elektrodami a 4 tlačítky:



M pro modus (způsob použití)

- pro snížení hlasitosti

+ pro zvýšení hlasitosti

t pro jinou časovou základnu

Obr: 9 Pole s tlačítky EKG monitoru

M Zeleným tlačítkem M se fonendoskop zapíná. (Přitom se na displeji zobrazí ten způsob použití a to zesílení, které byly na displeji při posledním použití). Aby se zabránilo rušení z okolí, zapíná se zesilovač fonendoskopu automaticky teprve po rozpoznání kontaktu s kůží !

Elektrody

Pokud jsou elektrody vysunuty, EKG se automaticky zapne (s tím stupněm hlasitosti a s tou časovou základnou, které byly naposled použity). Zesilovač zvuků se automaticky přepne do modu srdce. **EKG se začne zapisovat až tehdy, kdy přístroj rozezná kontakt s kůží !!**

Vysunuté elektrody - viz obrázek na titulní straně

Pokud jsou elektrody vysunuty, nemá tlačítko M žádnou funkci, přístroj zůstává stále v EKG modu.

+ - Tlačítkem + a - se zvyšuje, resp. snižuje hlasitost (každým stiskem o 5dB)



Obr: 10 Přepínání hlasitosti v EKG modu

Svislá čárka vpravo od symbolu reproduktoru na displeji zobrazuje 8 různých stupňů hlasitosti. Přepínání hlasitosti nemá žádný vliv na zobrazovaný EKG obraz.

3.3 3 způsoby použití fonendoskopu

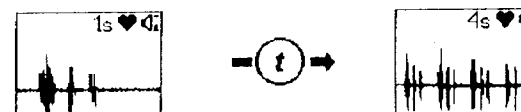
Tři mody (srdce, plíce, zaživací trakt) se odlišují šířkou pásma zesilovače (viz výše - frekvenční průběh). Mnozí uživatelé používají zásadně modus "plíce", neboť v něm jsou obsaženy i obě další frekvenční spektra a mohou tak být nejlépe odhaleny podrobnosti a arytmie.

Nevýhodou širšího pásma v modu plíce je však větší citlivost k šumu.

3.4 3 časová zobrazení fonokardiogramu

Rozstěpy i o velmi malé časové délce 0,02 s mohou být dobře rozpoznány při použití **časové lupy** - **obrázek na displeji znázorňuje 1 s záznamu** - jeden obrazový bod má časovou hodnotu 0,01 s.

Přehled o arytmiích může být lépe rozpoznán při použití delšího času (4 sekundy v modu srdce a 8 sekund v modu plíce nebo zaživací trakt).



Obr: 7 Srdeční ozvy "pod lupou" a přehledně

3.5 "Zmrazení" fonokardiogramu ("FREEZE")

Až po přiložení fonendoskopu na tělo pacienta, kdy **fonendoskop rozezná kontakt s kůží**, začne pracovat zesilovač zvuku a na displeji se začne zapisovat nový fonokardiogram.

Po sejmutí přístroje z těla pacienta, které přístroj rozpozná podle ztráty kontaktu s kůží, zůstane poslední **obrázek na displeji "zmrazen"** a zesilovač zvuku přestane pracovat.

+ - Tlačítkem + a - se zvyšuje, resp. snižuje hlasitost (každým stiskem o 5 dB).

Svislá čárka vpravo od symbolu reproduktoru na displeji zobrazuje 8 různých stupňů hlasitosti.



Obr: 5 Zesilování ozev tlačítkem + / -

Zvýšení hlasitosti vede k tomu, že přijímaný signál se stává hlasitější a rovněž displej zobrazuje větší amplitudu zvuků.

t Při zapnutí fonendoskopu nebo při změně modu tlačítkem **M** se pro každý modus automaticky vybere odpovídající základní nastavení časové stupnice: Srdce 2 s, plíce 4 s, zaživací trakt 4s. "Časovým" tlačítkem **t** se mění časová stupnice fonokardiogramu v tomto pořadí:
2 s > 1 s > 4 s > 2 s > atd. pro srdce
4 s > 2 s > 8 s > 4 s > atd. pro plíce a zaživací trakt

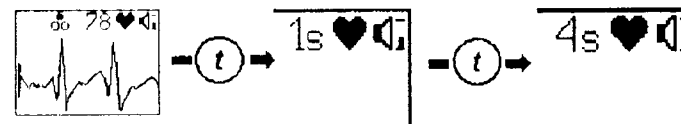
Na obrázku pravo nahoře vlevo od symbolu srdce je tento čas znázorněn



Obr: 6 Přepínání časové stupnice fonokardiogramu tlačítkem t

Změna časové stupnice tlačítkem **t** znamená vymazání starého obrázku z displeje. V případě, že je fonendoskop přiložen na kůži, zobrazí se ihned nový obrázek. Zásadně je vždy možné při kterékoli činnosti stisknout jedno ze 4 tlačítek s odpovídající reakcí. Pokud CADI nereaguje, přejděte ke kapitole 7 - **Odstranění závad**

t Při zapnutí EKG modu se vždy nastaví základní časová základna 2 s. "Časovým" tlačítkem **t** se mění časová stupnice EKG displeje v tomto pořadí:
2 s > 1 s > 4 s > 2 s > atd



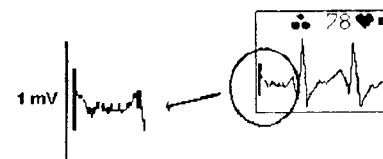
Obr: 11 Přepínání časových zobrazení

Každá změna časové stupnice tlačítkem **t** způsobí vymazání starého obrázku z displeje. Program ukáže namísto staré srdeční frekvence nově nastavený čas.

Když fonendoskop rozezná kontakt s kůží, začne se okamžitě zapisovat nová křivka. Po prvním úspěšném počítačovém vyhodnocení se na displeji ukazuje i aktualizovaná srdeční frekvence.

4.3 Automatické nastavení měřítka záznamu

EKG přístroj automaticky vybere optimální citlivost zobrazení v rámci používaných standardů (2,5 / 5 / 10 / 20 mm/mV). V levé části displeje se zobrazuje 1 mV cejch.

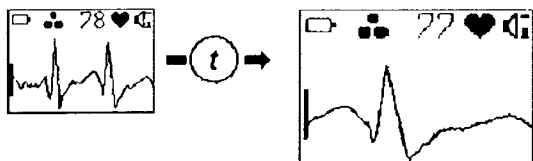


Obr: 12 Automatické nastavení měřítka záznamu s cejchem 1 mV

4.4 3 časová zobrazení EKG záznamu

Pomocí "lupy = jednosekundový obrázek" je dosaženo časového rozlišení 0,01 s.

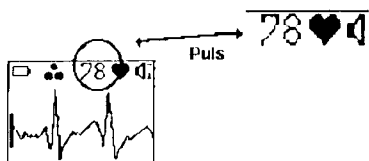
V tomto jednosekundovém nastavení se přístroj pokouší zobrazit komplex QRS pokud možno na tomtéž místě, nezávisle na srdeční frekvenci a na délce příslušného úseku ST.



Obr: 13 Jednosekundové EKG se stojícím signálem a slabou baterií

4.5 Zobrazení srdeční frekvence

Ze vzdálenosti mezi 2 R kmity vypočítá přístroj srdeční frekvenci a zobrazí ji na displeji uprostřed nahoře.



Obr: 14 Zobrazení srdeční frekvence

Pokud není možno dostatečně přesně srdeční frekvenci změřit, začne hodnota frekvence na displeji blikat.

4.6 "Zmrazení" EKG ("FREEZE")

EKG se začne zobrazovat na displeji, když po přiložení fonendoskopu přístroj rozpozná kontakt s kůží.

3.2 Ovládání tlačítka

Elektronický fonendoskop se ovládá 4 ovládacími tlačítky:

M pro modus (způsob použití)



- pro snížení hlasitosti

+ pro zvýšení hlasitosti

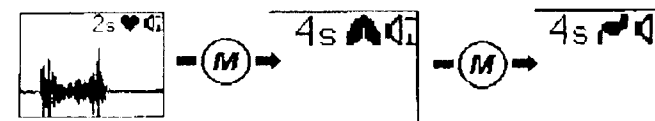
t pro jinou časovou základnu

Obr: 3 Pole s tlačítky CADI

M Zeleným tlačítkem **M** se fonendoskop zapíná. (Přitom se na displeji zobrazí ten způsob použití a to hlasitost, které byly na displeji při posledním použití). Aby se zabránilo rušení z okolí, zapíná se zesilovač fonendoskopu automaticky teprve, až fonendoskop rozpozná kontakt s kůží !!

V zapnutém stavu se každým stiskem tlačítka **M** vybere požadovaný modus v následujícím pořadí:

srdce > plíce > zažívací trakt > srdce > plíce > atd.



Obr: 4 Přepínání různých způsobů použití fonendoskopu tlačítkem M

Přepnutí modu tlačítkem **M** způsobí vymazání předešlého obsahu displeje. Pokud je fonendoskop přiložen na kůži, zobrazí se ihned nový obrázek.

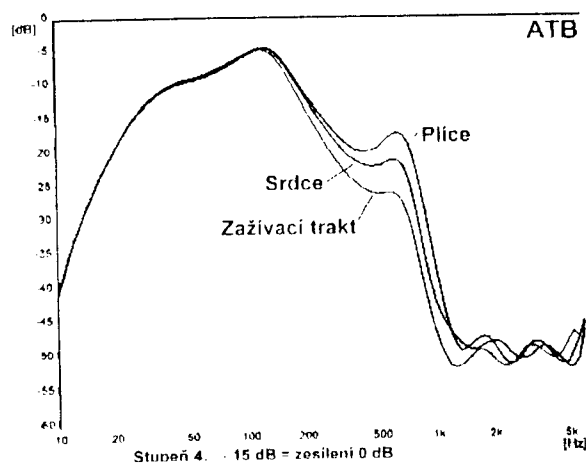
3 CADI jako elektronický fonendoskop

3.1 Technická data fonendoskopu

CADI je elektronický fonendoskop s integrovaným displejem k zobrazení fonokardiogramu (= je to nejmenší fonokardiograf)

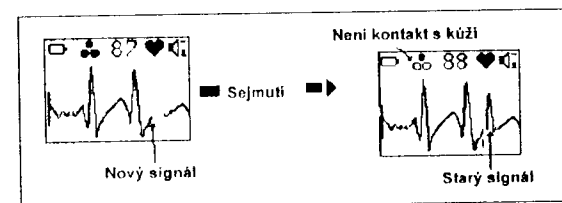
- | | | |
|---|--|--------------|
| ➤ se 3 způsoby použití a frekvenčními rozsahy | plíce | 30 - 1000 Hz |
| | srdce | 20 - 500 Hz |
| | zaživací trakt | 20 - 250 Hz |
| ➤ s 8 stupni zesílení | každý o 5 dB | |
| ➤ s grafickým displejem | 64 x 96 bodů | |
| ➤ se 3 různými časovými zobrazeními v každém modu | | |
| plíce | 8, 4, 2 sec / obrázek = rozlišení max 0,02 sec | |
| srdce | 4, 2, 1 sec / obrázek = rozlišení max 0,01 sec | |
| zaživací trakt | 8, 4, 2 sec / obrázek = rozlišení max 0,02 sec | |

Frekvenční průběh fonendoskopu CADI



Obr. 2 Frekvenční diagram fonendoskopu CADI

Po sejmutí přístroje z těla pacienta, které přístroj rozpozná tím, že ztratí kontakt s kůží, zůstane poslední obrázek na displeji "zmrazen" a zesilovač zvuku přestane pracovat. Během této krátké doby od začátku sejmutí přístroje do jednoznačného rozpoznání chybějícího kontaktu s kůží (doba od 0,1 do 0,3 s) není zachycený EKG signál jednoznačný. Proto je tento nejednoznačný signál nahrazen signálem předešlým z paměti přístroje.



Obr. 15 "FREEZE" - (zmrazení) EKG záznamu

4.7 Vypnutí EKG ("Stand-by-Modus")

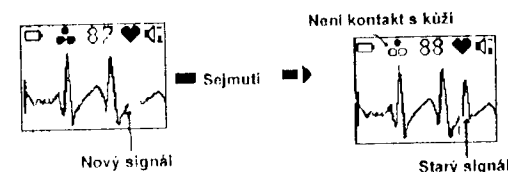
Při zasunutí elektrod zpět do těla přístroje se CADI ihned přepne do "Stand-by-Modu". Pokud uživatel zapomene elektrody zasunout, zůstane zmrazený obrázek na displeji 5 minut a po té se přístroj přepne do "Stand-by-Modus", aby se šetřilo proudem a prodlužovala se životnost baterii. (Stisknutím tlačítek - a + se může "Stand-by-Modus" oddálit.)

Novým stisknutím tlačítka M při vysunutých elektrodách se CADI opět zapne.

4.8 Jak zabránit rušení při špatném kontaktu

Přechodový odpor různých typů kůže a různá transpirace kůže velmi kolísá. Tato skutečnost stěžuje stabilní zobrazení EKG.

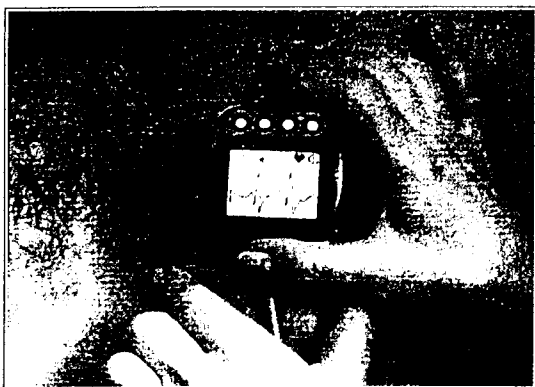
Pokud je odpor kůže pro dobré zjištění malých potenciálů EKG příliš velký, displej přeruší zobrazování EKG a na displeji se znázorní, která elektroda má špatný nebo žádný kontakt s kůží.



Obr. 16 Zobrazení chybějícího kontaktu s kůží

Doporučujeme zvlhčit elektrody před jejich přiložením na kůži. Několik kapek vody většinou postačí. Ve velmi obtížných situacích při extrémně suché kůži je nutno použít EKG gel.

Obě vyklápěcí elektrody se šikmo vysunou. Elektrody jsou odpruženy, aby byl usnadněn optimální kontakt s kůží. Při používání CADI se osvědčilo přidržování elektrod druhou rukou a jejich přitlačení na obou koncích - viz obrázek.



Obr. 17 Zobrazení přitlačení elektrod

4.9 Vyhnutí se magnetickým polím a vysokým napětím

! OPATRNĚ ! Zesilovače EKG se svou velkou citlivostí jsou určeny k zjištění a zesílení nejslabších biopotenciálů na povrchu těla. Mohou být proto rušeny vysokým napětím a magnetickým polem v jejich blízkosti. Ve výjimečných případech může dojít i k poškození přístroje.

CADI nesmí být vystaven vysokému napětí a magnetickým polím.

CADI se nesmí nikdy používat zároveň s defibrilátorem !!

CADI sám o sobě generuje jen ta nejmenší vnitřní napětí (max 7 V) a nejmenší proudy (do max 1,5 mA). Tím neruší žádný přístroj v jeho blízkosti a splňuje normy EN 6060-1-12/9.94 a závazné doporučení EMV 89/336/EWG.
CADI je certifikován CE.

2 Vznik, přenos a reprodukce srdečních tónů

Srdeční tóny vznikají turbulentní a kmitáním, při zrychlování nebo zastavování krevního toku, ve svalových svazcích srdečních stěn, na chlopních a v nahromaděných srdečních objemech.

Tyto srdeční tóny leží ve frekvenčním rozsahu od 30 do 200 Hz, se základní frekvencí v nejnižší části tohoto rozsahu. Normální srdeční tóny (S1 a S2) jsou "svazky kmitů" krátkého trvání a jsou tvořeny jen několika doznívacími periodami v oblasti horní hranice frekvenčního rozsahu.

Přenosem v těle se tyto kmity tlumí a frekvence se "pozmění", neboť přenosové prostředí mezi místem vzniku a hlavou fonendoskopu má jiné, dodatečné přenosové vlastnosti. Kosti přenášejí s vyšší frekvencí a proto lépe než svaly nebo tuk. Srdeční tóny hubených osob jsou lépe slyšitelné než u otlých, rovněž mají jiné "zabarvení zvuku".

Důležitější než frekvence jsou doby, resp. časové posuvy, které znázorňují následující obrázky z tónových snímků TUTOR. Všem lékařům jsou tyto fonokardiogramy známy jako pomůcky při vyučování a v učebnicích. Naproti tomu se relativně méně používají v denní praxi.

V zobrazeních obalů svazků kmitů je dostatek informace k rozpoznání časových posuvů. Kmity jsou prakticky symetrické kolem své nulové osy. K optimálnímu zobrazení na malém displeji stačí zobrazení jejich horních polovin.



Obr. 1 Vzorčky charakteristických vzorů tónů z programů TUTOR

Srdeční ozvy S1 (začátek systoly komor) a S2 (konec systoly komor) jsou tvořeny sumou časově se překrývajících mechanických dějů. Nejdůležitější informace o normální a abnormální funkci srdce leží v časovém rozlišení (= "rozštěpení") těchto mechanických dějů a tím vznikajícím časovým posunu přítomných tónů.

S1 a S2 mohou být rozloženy v intervalu od 0,02 sekundy do 0,2 sekundy, což je slyšitelné a zobrazitelné na displeji.

Správnost tohoto nápadu byla inženýrům potvrzena novými multimediálními učebními pomůckami, které byly uvedeny na trh pro výuku auskultace. Tyto pomůcky zobrazují na názorných obrázcích souvislosti srdeční stimulace a EKG, pohybů srdce a kontrakcí, vznikajících uzavírajících a otevírajících šelestů, průtoku krve a průběhu krevního tlaku.

CADI je prvním přístrojem z této rodiny. **Je to stále fonendoskop**, vědomě si ponechal svou konstrukci a způsob použití. Během následujících let se jistě ještě změní. Nejen že se naučil vidět, rovněž se naučí výrazně vylepšit a rozšířit své služby uživateli. Na dalším vývoji CADI se stále pracuje.

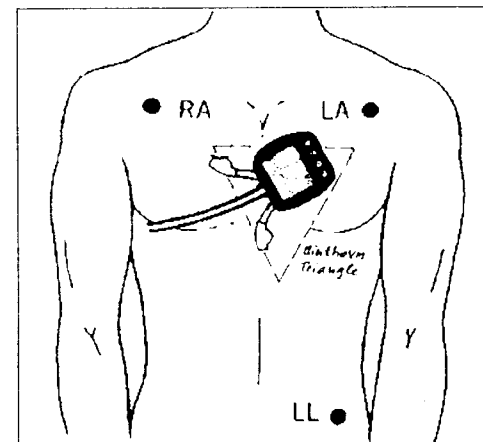
Vás, jako uživatele se **svými představami a požadavky**, vyzýváme, abyste nám je sdělili. Budeme je analyzovat a pokud budou technicky proveditelné, použijeme je pro budoucí vývoj.

V tomto návodu k použití se omezíme jen na technické aspekty vzniku, přenosu a reprodukce těchto tělesných signálů. Fyziologii přenecháváme odborným knihám.

Dobré služby pro příležitostné osvěžení zapomenutých vzpomínek na první praktická cvičení mohou poskytnout příklady tónů ze "Sound TUTOR" firmy WOLFF INDUSTRIES ve městě San Marino, stát Kalifornie, USA.

4.10 Einthovenův trojúhelník

Tři elektrody tvoří **souhrnný signál zjištěných potenciálů**. Správné vytvoření **Einthovenova trojúhelníku** pro "optimální" resp. normované EKG zobrazení je nakresleno na následujícím obrázku. **Otočením osy trojúhelníku** se mohou **signály silně změnit a optimalizovat pro účely vyšetření**.

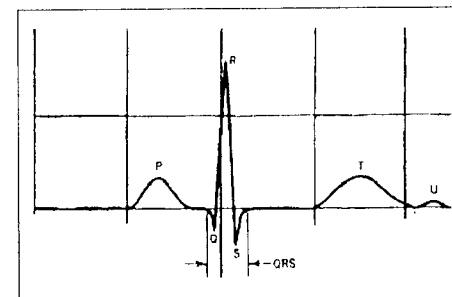


Obr. 18 Einthovenův trojúhelník pomocí CADI

Einthovenův trojúhelník je zkrácený svod II (V_{II}) standardních svodů.

$$\text{Svod II} \quad V_{II} = V_{II} - V_{RA}$$

Tento svod zobrazuje známý "normální" EKG signál. (Pozor: U velké části pacientů se zobrazuje inverzní signál. Pro tento případ je třeba CADI otočit o 180 stupňů).

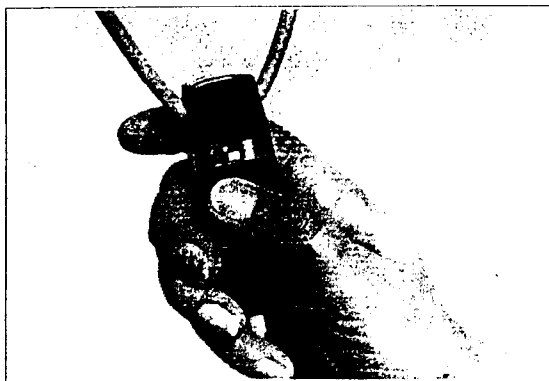


5 Údržba CADI

5.1 Výměna baterií

CADI pracuje se 2 běžnými bateriemi (1,5 V, typ AAA, Alkali-Mangan), které jsou běžně k dostání.

Pokud je třeba baterie vyměnit, zobrazí se po zapnutí na displeji nahoře vlevo blikající symbol baterie.



Obr. 19 Otevření pouzdra na baterie

! POZOR ! Přepněte CADI do "Stand-by-Modu" (tím že např. vysunete a zase zasunete elektrody). Nahradte obě baterie běžnými novými bateriemi typu AAA, alkali-mangan.

Při výměně baterií zůstávají nastavené hodnoty zesílení a časového měřítka pro různé provozní módy v paměti, pokud výměna baterií netrvá déle než cca 30 sekund.

Po výměně baterií ihned vyzkoušejte správnou funkci přístroje tím, že "vzbudíte" CADI ze "Stand-by-Modu". Pokud CADI nereaguje, vyjměte 1 baterii na dobu delší než 1 minutu z přístroje, aby se mohl provést správně tzv. "RESET". Po vložení baterie zpět - po té, co byl proveden "RESET", se CADI přepne do tzv. "testovacího modu" (který slouží jen ke kontrolám obvodů přístroje) a teprve po 20 s se opět přepne do "Stand-by-Modu".

! POZOR !

1 Úvod: Nápad před vývojem CADI

Auskultace pomocí fonendoskopu je základní dovedností praktikujícího lékaře, kterou používá univerzálně při všech primárních vyšetřeních. I když dnes může specialista použít větší a výkonnější přístroje, přece jenom mu tento malý přístroj, který je již 150 let ve svém základním tvaru a použití nezměněný, poskytuje kdykoliv neocenitelné služby při rychlé a jednoduché interpretaci srdečních ozvě.

Elektronický fonendoskop CADI (CADI znamená CArdiac DIagnose) představuje další vylepšení tohoto přístroje pro praktikujícího lékaře pro základní diagnózu stavu svého pacienta.

CADI vynalezli a vyvinuli inženýři elektroniky, kteří mnoho let spolupracovali s lékaři a pro jiné uživatele vyvinuli testovací a měřicí přístroje. Jako pacienti se vždy divili tomu, s jakou dovedností a rychlostí je jejich domácí lékař vyšetřil pomocí fonendoskopu.

Rovněž se ale poučili jak náročné je získání této dovednosti, která zcela závisí na akustické paměti lékaře. Komunikačně nekomplexnější korelace se zapamatovanými vzory umožňují znalému lékaři okamžitě rozpoznat charakteristické vady, které jsou pro neznalého uživatele teprve po dlouhé době rozeznatelné (ale ev. ještě ne interpretovatelné).

Někteří z nich jako pacienti ale rovněž zjistili, že tyto korelace se v hlavě auskultujícího lékaře omezují přece jen na "to co čeká", "to co zná". Sami například zažili, že spontánně nastupující arytmie při lehké námaze nebyla "uslyšena", přestože ji pacient zřetelně pociťoval a že vedla k rozhodujícímu snížení výkonu.

Tak vznikl nápad **časově spojit a zobrazit různé signály srdeční činnosti**, neboť vizuální rozpoznání nepravidelností a interpretace "zmrazených" obrázků je signifikantně jednodušší než "bezprostřední zachycení z paměti se vytrácejícího vzorku ozvy".

Návod k použití CADI

0 Bezpečnost

Použití tohoto přístroje předpokládá lékařské vzdělání.

V tomto návodu používáme následující výrazy:

- ! POZOR !** Pro činnosti při obsluze a údržbě, které považujeme za důležité.
- ! OPATRNĚ !** Pro činnosti při obsluze a údržbě, které při špatném provedení mohou vést k poškození přístroje.
- ! VAROVÁNÍ !** Pro činnosti při obsluze a údržbě, které při špatném provedení mohou vést k ohrožení pacienta nebo personálu.
- ! VAROVÁNÍ !** Pamatujte na postup "LEGE ARTIS". Všem doporučením a informacím v tomto návodu k použití jsou nadřazeny informace získané při Vašem vzdělání a závazná pravidla, kterými se řídí Vaše pracoviště. Postup "LEGE ARTIS" tak, jak je definován v medicíně, by se měl vždy dodržovat.
- ! VAROVÁNÍ !** NEPOUŽÍVEJTE V PŘÍTOMNOSTI HOŘLAVÝCH ANESTETIK NEBO JINÝCH HOŘLAVÝCH PLYNŮ. Je to elektrický přístroj.
- ! OPATRNĚ !** Zesilovače EKG se svou velkou citlivostí jsou určeny k zachycení a zesílení nejslabších biopotenciálů na povrchu těla. Mohou být proto rušeny vysokým napětím a magnetickým polem v jejich blízkosti. Ve výjimečných případech může dojít i k poškození přístroje.

CADI nesmí být vystaven vysokému napětí a magnetickým polím.

CADI se nesmí nikdy používat zároveň s defibrilátorem !!

CADI sám o sobě generuje jen ta nejmenší vnitřní napětí (max 7 V) a nejmenší proudy (do max 1,5 mA). Tím neruší žádný přístroj v jeho blízkosti a splňuje normy EN 6060-1-12/9.94 a závazné doporučení EMV 89/336/EWG.
CADI je certifikován CE.

5.2 Zevní čištění

CADI nepotřebuje žádnou údržbu, pouze příležitostně zevně vyčistit.

! OPATRNĚ ! CADI se může čistit pouze zevně !!

Čištění provádějte měkkým hadříkem namočeným ve vodě, alkoholu nebo desinfekčním roztoku. Tvrdými předměty poškrábete zevní plochu přístroje a displej.

CADI není zcela těsný. Přístroj se proto nesmí namočit do lázně s tekutinou, do autoklávy a nesmí se čistit ultrazvukem.

! OPATRNĚ !

Části přístroje, které se nejčastěji znečistí - membrána a ušní olivy - se mohou za účelem čištění z přístroje odstranit a po vyčištění znovu nasadit. (Nasazení držáky membrány - viz foto strana 11).

5.3 Náhradní díly

Membrána se může jednoduchým způsobem vyměnit a nahradit. Dodáváme ji jako náhradní díl.

Všechny ostatní díly je možno vyměnit pouze u výrobce. Pro tyto případy je nutno přístroj zaslat v ochranném obalu, dobře zabalený, vyplaceně a s krátkým popisem poruchy distributorovi: Firma Omniprax, 739 23 Stará Ves n./O.

6 Základní nastavení

6.1 Optimalizace kontrastu displeje

Kontrast displeje byl optimálně nastaven při výstupní kontrole.

Kontrast displeje může být však také změněn při provozu stisknutím tlačítek:

- Tlačítko (**šipka**) **M** držet a současně tlačítko + opakovaně stisknout >> zvyšuje se kontrast
- Tlačítko (**šipka**) **M** držet a současně tlačítko - opakovaně stisknout >> snižuje se kontrast

7 Odstranění závad

7.1 Zcela vybité baterie

Pokud uživatel zapomene baterie zavčas vyměnit, přestane přístroj náhle správně fungovat: nezapíná se, nepřepíná se modus, apod.

V tomto případě pomůže "RESET":

Vyjměte staré baterie a vyčkejte nejméně 2 minuty.

Poté vložte nové baterie.

>> CADI na displeji zobrazí číslo verze software, přejde do testovacího programu (slouží k testování vnitřních obvodů), vyčká 20 s a přejde do "Stand-by-Modu".

>> Zapněte přístroj běžným způsobem .

7.2 CADI je blokováno

Může se stát, že se přístroj dostane do takového stavu, kdy nereaguje na žádné tlačítko ani na vysunování elektrod.

V tomto případě pomůže "RESET":

Vyjměte staré baterie a vyčkejte nejméně 2 minuty.

Poté vložte nové baterie.

>> CADI na displeji zobrazí číslo verze software, přejde do testovacího programu (slouží k testování vnitřních obvodů), vyčká 20 s a přejde do "Stand-by-Modu".

>> Zapněte přístroj běžným způsobem .

Návod k použití CADI	3
0 Bezpečnost	3
1 Úvod: Nápad před vývojem CADI	4
2 Vznik, přenos a reprodukce srdečních tónů	6
3 CADI jako elektronický fonendoskop	7
3.1 Technická data fonendoskopu	7
3.2 Ovládání tlačítka	8
3.3 3 způsoby použití fonendoskopu	10
3.4 3 časová zobrazení fonokardiogramu	10
3.5 "Zmrazení" fonokardiogramu ("FREEZE")	10
3.6 Vypnutí fonendoskopu ("Stand-by-Modus")	11
3.7 Jak zabránit rušení při přiložení CADI	11
3.8 Výměna membrány	11
4 CADI jako EKG monitor	12
4.1 Technická data EKG monitoru	12
4.2 Ovládání s elektrodami a tlačítka	13
4.3 Automatické nastavení měřítka záznamu	14
4.4 3 časová zobrazení EKG záznamu	15
4.5 Zobrazení srdeční frekvence	15
4.6 "Zmrazení" EKG ("FREEZE")	15
4.7 Vypnutí EKG ("Stand-by-Modus")	16
4.8 Jak zabránit rušení při špatném kontaktu	16
4.9 Vyhnouti se magnetickým polím a vysokým napětím	17
4.10 Einthovenův trojúhelník	18
5 Údržba CADI	19
5.1 Výměna baterií	19
5.2 Zevní čištění	20
5.3 Náhradní díly	20
6 Základní nastavení	20
6.1 Optimalizace kontrastu displeje	20
7 Odstranění závad	21
7.1 Zcela vybité baterie	21
7.2 CADI je blokováno	21
8 Technická data	22
8.1 Popis přístroje	22
8.2 Technická data	23

Seznam obrázků:

Obr: 1 Vzorky charakteristických tónů z programů TUTOR	6
Obr: 2 Frekvenční diagram fonendoskopu CADI	7
Obr: 3 Pole s tlačítky CADI	8
Obr: 4 Přepínání různých způsobů použití fonendoskopu tlačítkem M	8
Obr: 5 Zesilování ozev tlačítkem + / -	9
Obr: 6 Přepínání časové stupnice fonokardiogramu tlačítkem t	9
Obr: 7 Srdeční ozvy "pod lupou" a přehledně	10
Obr: 8 Frekvenční diagram EKG filtrů	12
Obr: 9 Pole s tlačítky EKG monitoru	13
Obr: 10 Přepínání hlasitosti v EKG modu	13
Obr: 11 Přepínání časových zobrazení	14
Obr: 12 Automatické nastavení měřítka záznamu s cejkem 1 mV	14
Obr: 13 Jednosekundové EKG se stojícím signálem a slabou baterií	15
Obr: 14 Zobrazení srdeční frekvence	15
Obr: 15 "FREEZE" - (zmrazení) EKG záznamu	16
Obr: 16 Zobrazení chybějícího kontaktu s kůží	16
Obr: 17 Zobrazení přitlačení elektrod	17
Obr: 18 Einthovenův trojúhelník pomocí CADI	18
Obr: 19 Otevření pouzdra na baterie	19

8 Technická data

8.1 Popis přístroje

CADI 100 je patentovaný elektronický fonendoskop s integrovaným grafickým displejem ke znázornění tónů jako fonokardiogram a ke znázornění EKG záznamu ve standardním Einthovenově svodu souběžně se srdečními ozvami.

K akustické diagnóze při auskultaci přidává patřičný záznam EKG. Tak mohou být rozpoznány při prvním vyšetření dodatečně důležité informace a indikace jako jsou nepravidelnosti, arytmie, tachykardie, komorové defekty a další problémy, které by se jinak zjistily jen za použití podstatně komplikovanějších měření.

Přístroj se skládá z: (viz obrázek na titulní straně)

- ❖ hlavy fonendoskopu s integrovaným LCD, 4 tlačítka pro jednoduchou obsluhu, s 1 pevnou a 2 výsuvnými elektrodami, které tvoří Einthovenův trojúhelník, z membrány k přenosu zvuků z povrchu těla
- ❖ pouzdra na baterie se dvěma bateriemi typu AAA, lry
- ❖ oba díly jsou spojeny elektrickým kabelem

Funkce přístroje jsou:

- ❖ zachycení srdečních tónů a plicních šelestů na povrchu těla v celém frekvenčním spektru těchto tónů
- ❖ okamžité přiměřené zesílení zvuku a optimální filtrace pro různé orgány
- ❖ reprodukce tónů ve velmi lehkých HiFi sluchátkách
- ❖ zobrazení tónů jako fonokardiogram v reálném čase
- ❖ zachycení EKG signálu pomocí 3 elektrod (Einthovenův svod)
- ❖ zobrazení EKG a srdeční frekvence souběžně se srdečními tóny
- ❖ na displeji v reálném čase
- ❖ zapamatování uživatelem nastavených pro něho výhodných základních modů a hlasitosti
- ❖ jako zdroj využívá baterie, má minimální odběr proudu
- ❖ není zapotřebí síťový zdroj, neohrožuje pacienta, nevyzařuje elektromagnetické vlnění

V60 - unvollständig

Baterie 2 x 1,5 V, Alkali Mangan, AAA
cca 180 dnů běžný provoz

Zesilovač tónů 0...35 dB, 8 stupňů
Časová prodleva 0...0,5 s

Filtr	Plíce	do 1000 Hz
	Srdce	do 500 Hz
	Zaživací trakt	do 250 Hz

Displej	64 x 96 bodů, 30 x 36 mm
----------------	--------------------------

Časové měřítko 8, 4, 2, 1 s / obrázek = max. rozlišení 0,01 s
a "FREEZE" (zmrazení)

Zesilovač 2.5, 5, 10, 20 mm / mV
automatický cejch 1 mV

Vstupy Odpor cca. 100 Mohm
 Frekvence cejchu 400 Hz

Displej	64 x 96 bodů, 30 x 36 mm
---------	--------------------------

Časové měřítko 4, 2, 1 s / obrázek = max rozlišení 0,01 s
a "FREEZE" (zmrazení)

Teploty do 40 stupňů Celsia (provoz)
-10 až 50 stupňů Celsia (skladování)

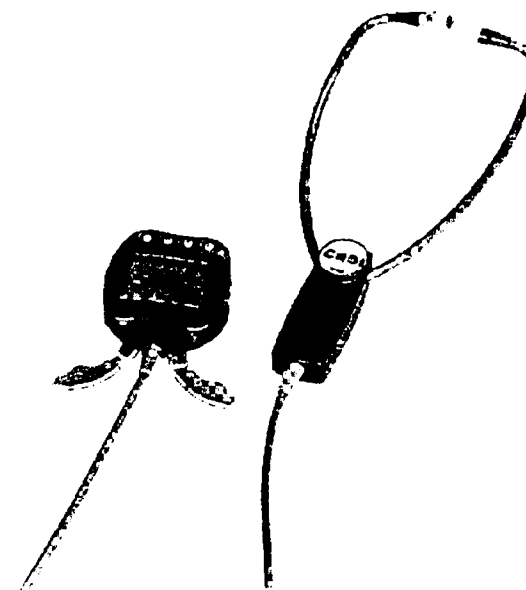
Elektronický fonendoskop s integrovaným EKG splňuje normy EN 60601-1-2/6.94 (EN 55011, EN 61000-4-2, ENV 50140) závazného doporučení EMV číslo 89/336/EWG.
Je certifikován značkou CE.

Celosvětové patenty jsou přihlášeny
CADI je zapsáno jako mezinárodní značka

CADItec

Medical Instruments
CH - 1632 Riaz, Switzerland

Návod k použití Elektronický fonendoskop CADI



prosinec 1997